

EP 0033770

AUG 1981

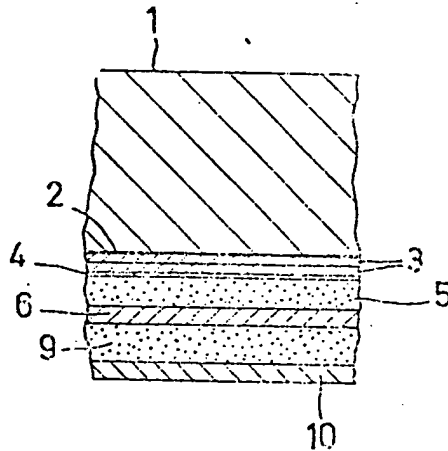
RHEM ★ Q79 J0158 D/35 ★EP--33-770  
Protective sheath for gun barrel - consists of layers of thermally  
insulating and thermally conductive material

RHEINMETALL GMBH 12.02.80-DE-005117  
(19.08.81) F41f-17

29.11.80 as 107435 (1099RW) (G) No-Citns. E(CHGBLINLSE)

The barrel of a gun is protected by a combination of layers of thermally insulating and thermally conductive material. The outer surface of the barrel (1) is coated with an adhesive (2) in order to secure two layers (3) of ceramic fibres. The fibres are then covered with a layer of plastics (4) such as PTFE which is shrunk into position.

The PTFE layer is then covered with a layer of silicon foam (5) which is, in turn, enclosed in a tapered aluminium tube (6). A second layer of silicon foam (9) is then applied and enclosed in an outer tube of aluminium (10). This combination of thermally insulating and thermally conductive materials spreads the heat generated during firing evenly around the barrel and prevents distortion which could affect the accuracy of the gun. (11pp Dwg.No.2)



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

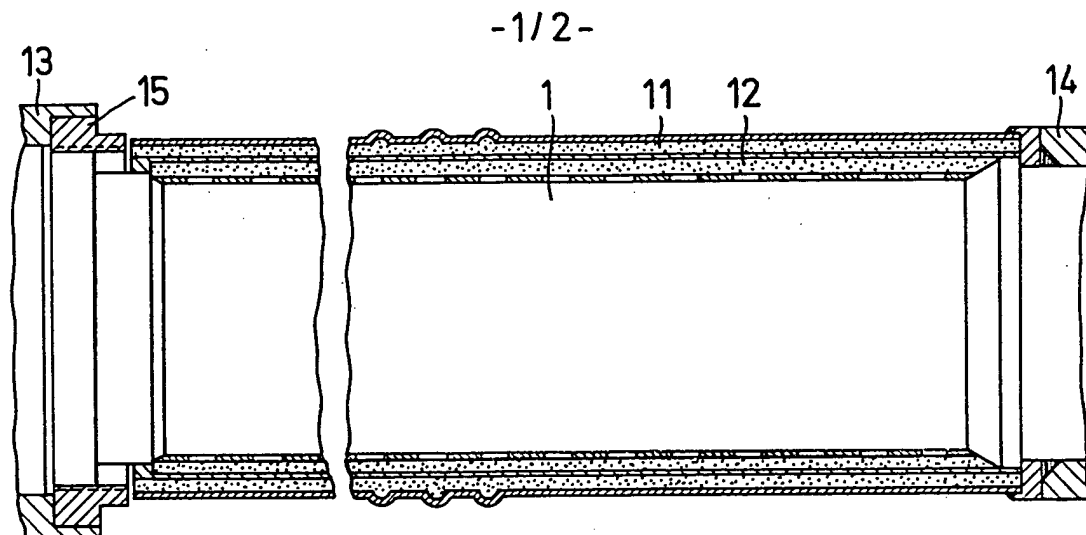


FIG. 1

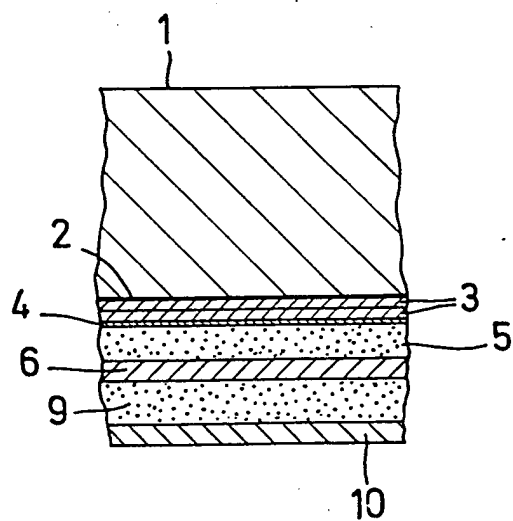


FIG. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

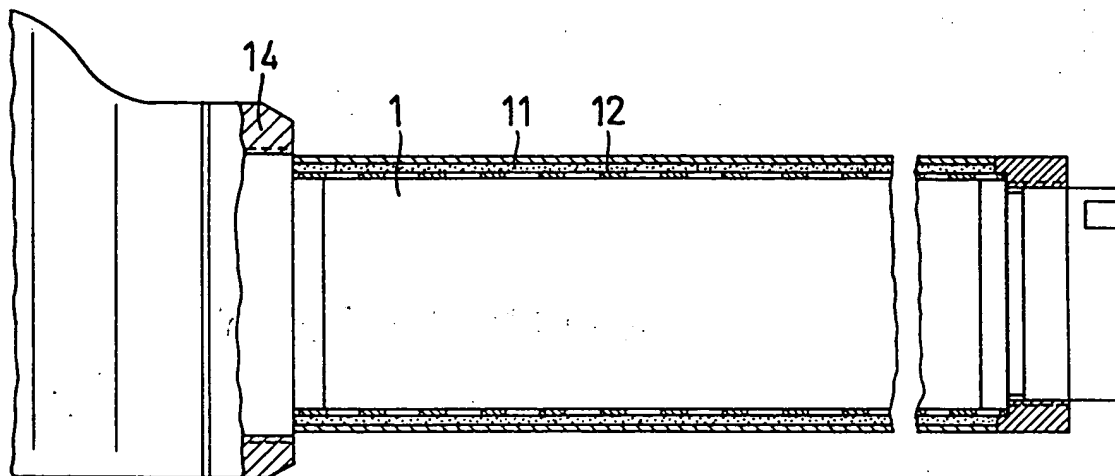


FIG. 3

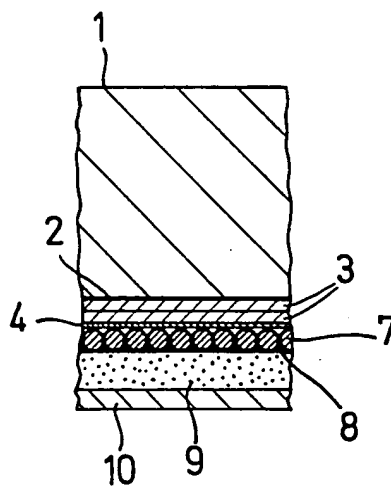


FIG. 4

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

12

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 80107485.7

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 41 F 17/00**

22 Anmeldetag: 29.11.80

30 Priorität: 12.02.80 DE 3005117

71 Anmelder: Rheinmetall GmbH, Ulmenstrasse 125,  
D-4000 Düsseldorf (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 19.08.81  
Patentblatt 81/33

72 Erfinder: Janssen, Karl-Egon, Martinstrasse 12,  
D-4005 Meerbusch 3 (DE)  
Erfinder: Breuer, Heinz-Günter, Allgäuerstrasse 95,  
D-4100 Duisburg 28 (DE)

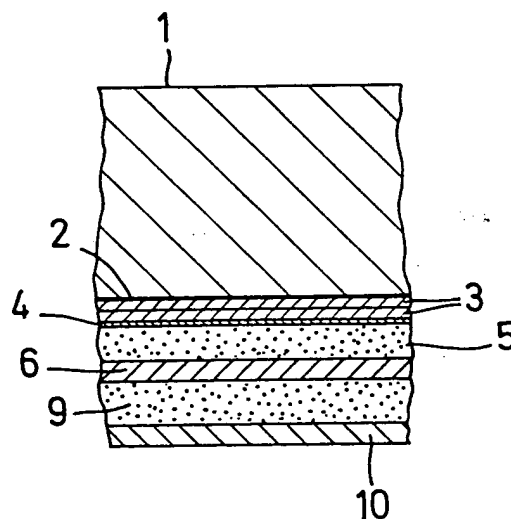
84 Benannte Vertragsstaaten: CH GB LI NL SE

74 Vertreter: Behrens, Ralf Holger, Dipl.-Phys.,  
Ulmenstrasse 125, D-4000 Düsseldorf (DE)

54 Schutzhülle für ein Geschützrohr.

57 Die Schutzhülle besteht aus einer Mehrzahl von aufeinanderfolgend angeordneten Schichten (2, 3, 4, 5, 6, 9, 10), die auf der Außenwandung des Geschützrohrs (1) aufgebracht sind und dieses coaxial umgeben.

Zum Schutz des Geschützrohrs (1) vor Umwelteinflüssen und zur Verhinderung von ungleichförmiger Erwärmung des Geschützrohrs (1) beim Schießen sind unmittelbar auf der Außenfläche des Geschützrohrs (1) zunächst mit einem Kleber (2) zwei Lagen Keramikfasern (3) aufgebracht. Darüber angeordnet ist ein Schrumpfschlauch (4). Anschließend folgt eine Silikonschaumschicht (5), die von einem konisch verlaufenden Aluminiumrohr (6) eingeschlossen ist. Auf das Aluminiumrohr (6) folgt eine weitere Silikonschaumschicht (9), die fest mit dem die äußere Berandung der Schutzhülle darstellenden Aluminiumrohr (10) verbunden ist.



**EP 0 033 770 A2**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Rheinmetall GmbH

Düsseldorf, den 11.2.1980  
Sv/groAkte R 707Schutzhülle für ein Geschützrohr

Die Erfindung betrifft eine Schutzhülle für ein Geschützrohr als um die Rohraußenwand herum angeordneter rohrförmiger Mantel. Derartige Wärmeschutzhüllen aus Asbest oder Textilmaterial oder auch als das Geschützrohr mit  
5 Abstand umgebende Metallrohre sind z.B. aus der  
DE-AS 19 18 422 bekannt.

Solche bekannte Hüllen sollen Umwelteinflüsse, wie Wind, Sonne oder Regen vom Geschützrohr fernhalten sowie ungleichförmige Erwärmung des Rohres beim Schießen vermeiden. Bei  
10 diesen bekannten Hüllen ist es durch deren Konstruktion bedingt nicht zu vermeiden bzw. zum Teil sogar beabsichtigt, daß sich ein Luftspalt zwischen Wärmeschutzhülle und Geschützrohr bildet. Die Luftschicht im Luftspalt bewirkt  
15 beim Schießen einen Wärmestau an der Rohroberseite und führt zu unterschiedlichen Rohrwandtemperaturen am Rohrumfang, was zu einem Verzug des Rohres und damit zu einer Verschlechterung der Trefferleistung führt. Die Temperaturdifferenzen lassen sich bei bekannten Hüllen nicht oder nur

wenig ausgleichen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der genannten Nachteile eine Schutzhülle zu schaffen, die den Schußbelastungen standhält und die das Geschützrohr vor unterschiedlichen Temperaturen über seinen Umfang sowohl aufgrund von Umwelteinflüssen als auch durch die Erwärmung auf höchste Temperaturen beim Schießen schützt. Insbesondere soll eine luftspaltfreie Verbindung zwischen Geschützrohr und Mantel geschaffen werden.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß bei einer einleitend beschriebenen Schutzhülle ein ohne Luftzwischenraum auf die Rohraußenwand aufgebrachter Mantel fest auf ihr aufliegt, bei dem, von der Rohraußenwand ausgehend, auf eine erste wärmeisolierende eine erste wärmeleitende Schicht und darauf mindestens eine weitere wärmeisolierende und eine weitere wärmeleitende Schicht folgt. Durch diese Schichtenfolge wird einerseits eine radiale Isolierung gegen von außen wirkende Umwelteinflüsse und andererseits eine tangentielle Wärmeleitung und damit ein Ausgleich noch vorhandener Temperaturungleichförmigkeiten am Rohrumfang bewirkt. Dadurch wird ein Wärmestau vermieden.

Weitere Aufgabe der Erfindung ist es, bei Beschädigungen des Mantels eine leichte und wenig aufwendige Reparatur zu ermöglichen. Die Hülle kann daher so ausgebildet sein, daß die beiden erstgenannten inneren Schichten einen fest auf der Rohraußenwand des Geschützes aufliegenden Innenmantel und die weiteren Schichten einen auf den Innenmantel auswechselbar aufschiebbaren Außenmantel bilden. Durch einander angepaßte Form der Außenwand des Innenmantels und der Innenwand des Außenmantels sowie durch Verwendung eines elastischen Isoliermaterials ist eine sichere Verbindung des festen Innenmantels und des losen Außenmantels der Schutzhülle gewährleistet.

Eine besonders gute Verbindung des Mantels mit dem Geschützrohr auch bei den beim Schießen auftretenden hohen Beschleunigungen wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die erste wärmeisolierende Schicht aus einer oder mehreren, 5 zugsweise zwei, Lagen einer auf die Rohraußenwand mit einem stoff aufgetragenen lockeren Keramikfaser, über die ein temperaturbeständiger Kunststoffschlauch geschoben und durch Wärmeeinwirkung geschrumpft ist, besteht. Der Kunststoffschlumpfschlauch dient zur Erleichterung der Montage 10 erhöht die Haltbarkeit des Innenmantels. Zum nur für die Montage erforderlichen Kleben der Keramikfaser wird vorzugsweise ein Einkomponentenkleber auf Zementbasis verwendet. geeigneter Kunststoff für den Kunststoffschlumpfschlauch wurde Polytetrafluoräthylen gewählt. Der Kunststoffschlauch 15 innen und/oder außen geätzt sein, um infolge Aufrauung der Oberfläche eine bessere Verbindung mit den anliegenden Schichten zu erreichen.

Als erste wärmeleitende Schicht kann ein über die erste 20 wärmeisolierende Schicht schiebbares, außen konisches Aluminiumrohr dienen, das mit der wärmeisolierenden Schicht durch eine Silikonschaumschicht verbunden ist. Durch dieses Rohr können fertigungsbedingte Absätze des Geschützrohres überbrückt werden. Es weist eine ebene, leicht 25 konische Außenkontur auf, über die der auswechselbare Außenmantel leicht geschoben werden kann. Die Silikonschaumschicht wird nach dem Aufschieben des konischen Rohres auf die erste isolierende Schicht dadurch gebildet, daß eine Zweikomponenten-Silikonschaummasse flüssig in den Hohlraum 30 gepumpt wird, die dort zu einer geschlossen - porigen Schaumschicht aufschäumt. Dabei wird die Luft aus dem Hohlraum herausgedrückt. Um das zu ermöglichen, sind bei der Herstellung entsprechende Luftaustrittsöffnungen vorzusehen.

35 Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann die erste wärmeleitende Schicht in Bereich eines konischen Teils des Geschützrohres durch einen, vorzugsweise unter Vorspannung, auf die erste wärmeisolierende Schicht aufge-

wickelten Aluminiumdraht, dessen Oberfläche mit einem Kleber oder einem temperaturbeständigen Kunststoffschumpfschlauch abgedeckt ist, gebildet sein. Da das Geschützrohr in diesem Bereich konisch ist, verläuft auch die Oberfläche des mit dem Kleber abgedeckten Aluminiumdrahtes konisch. Der Kleber bzw. Kunststoffschumpfschlauch verhindert bei eventuellen Beschädigungen des Außenmantels ein Aufspringen und/oder Ablösen der Drahtwicklung des Innenmantels, so daß ein Austausch des Außenmantels möglich bleibt. Diese Ausführungsform wird vorzugsweise im Bereich der Geschützrohrmündung angewendet.

Als zweite wärmeleitende Schicht wird vorzugsweise ein zylindrisches Aluminiumrohr mit einer konischen Innenwand-  
auskleidung aus Silikonschaumstoff als zweite wärmeisolierende Schicht verwendet. Dabei ist die Konizität der Innenwandauskleidung der Konizität des Aluminiumrohres bzw. des Aluminiumdrahtes oder des Kunststoffschumpfschlauches der ersten wärmeleitenden Schicht angepaßt. Dadurch wird die formschlüssige Verbindung von Innen- und Außenmantel erreicht. Die Innenwandauskleidung des zylindrischen Rohres wird mit einer Hilfsvorrichtung vor dessen Überschieben auf das konische Rohr aufgebracht.

Die Hülle kann sich über die gesamte Rohrlänge erstrecken oder in ihrer Längsrichtung in mehrere Teile unterteilt sein. Die Befestigung des auswechselbaren Außenmantels der Schutz-  
hülle kann durch Schraubringe erfolgen, sofern nicht am Rohr, durch die Konstruktion bedingt, schon an Rohransätzen eine Anlagefläche vorhanden ist. Vorzugsweise erfolgt eine Unterteilung in einen hinteren Teil zwischen Geschützrohrführungsbuchse und Rauchabsauger und einen vorderen Teil zwischen Rauchabsauger und Rohrmündung. Eine besonders gute Befestigung des Mantels am Geschützrohr wird dadurch erreicht, daß die Lagerung des konischen Aluminiumrohres einerseits gegen eine Ringfläche der Geschützrohrführungsbuchse oder eines davor liegenden Schraubringes, andererseits gegen eine Ringfläche des Rauchabsaugers erfolgt. Eine Abstützung des Innenmantels ist nicht erforderlich, da er fest auf dem Rohr

aufliegt, z.B. durch den elastischen Kunststoffschumpf-  
schlauch oder den vorgespannten Draht.

Die Zeichnung zeigt Ausführungsformen der neuen Schutzhülle  
5 im Längsschnitt, in

Figur 1 an einem Rohrausschnitt im hinteren Geschütz-  
rohrbereich, in

10 Figur 2 an einem Ausschnitt aus Fig. 1 in größerem Maß-  
stab, in

Figur 3 an einem Rohrausschnitt im vorderen Geschütz-  
rohrbereich und in

15 Figur 4 an einem Ausschnitt aus Fig. 3 in größerem  
Maßstab.

Figur 1 und 2 zeigen:

20 Auf der Außenwand des Geschützrohres 1 sind mit Hilfe des  
Klebers 2 zwei Lagen Keramikfasern 3 aufgebracht. Darüber  
befindet sich der Schrumpfschlauch 4. Darüber eine Silikon-  
schaumschicht 5 und darüber das konische Aluminiumrohr 6.  
Über diesem folgt die Silikonschaumschicht 9, die fest mit  
25 dem zylindrischen Aluminiumrohr 10 verbunden ist. Zwischen  
dem Aluminiumrohr 6 und der Schaumschicht 9 befindet sich  
die Trennstelle zwischen Innen- und Außenmantel. Figur 1  
zeigt um das Geschützrohr 1 herum den aus den Schichten 2 bis  
6 gebildeten, außen konischen Innenmantel 12 und den aus den  
30 Schichten 9 und 10 gebildeten, innen konischen Außenmantel  
11 zwischen einem Schraubring 15 der Geschützrohrführungs-  
buchse 13 und dem Rauchabsauger 14.

Bei der Ausführungsform nach Figur 3 und 4 ist statt der  
35 Silikonschaumschicht 5 und des konischen Rohres 6 der konisch  
gewickelte Draht 7, der mit einem Kleber 8 außen geglättet  
ist, vorgesehen.

Statt des gezeigten Drahtes mit rundem Querschnitt kann auch solcher mit anderem Querschnitt, z.B. mit quadratischem Querschnitt eingesetzt sein, wodurch Luftzwischenräume noch besser vermieden werden.

5

Wesentlich für die Erfindung ist, daß der neue Mantel ein Atmen des Rohres beim Schießen mitmachen kann und den Schußbeschleunigungen standhält. Hierzu muß die unmittelbar auf dem Geschützrohr aufliegende Schicht aus lockerem Material von niedrigem spezifischem Gewicht bestehen, das durch den Kunststoffschlauch elastisch um das Rohr herum gehalten ist. Eine solche elastische Halterung ergibt sich auch durch die vorgespannte Drahtwicklung für die erste wärmeleitende Schicht.

15

Wesentlich ist weiterhin, daß zwischen allen Schichten die Bildung von Luftnestern vermieden ist. Dadurch wird das Eindringen von unsymmetrischen Wärmeströmen in den Mantel und bis zum Geschützrohr hin vermieden und es werden trotz der Isolierung in den Mantel eingedrungene unsymmetrische Wärmeströme widerstandsarm am Umfang verteilt.

20

Akte R 707

## Patentansprüche:

1. Schutzhülle für ein Geschützrohr als um die Rohraußenwand herum angeordneter rohrförmiger Mantel,  
5     g e k e n n z e i c h n e t     d u r c h     einen ohne Luftzwischenraum auf die Rohraußenwand aufgebracht, auf ihr fest aufliegenden Mantel, bei dem - von der Rohraußenwand ausgehend - auf eine erste wärmeisolierende eine erste wärmeleitende Schicht und dann mindestens  
10     eine weitere wärmeisolierende und eine wärmeleitende Schicht folgt.
2. Hülle nach Anspruch 1,     d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t,     daß die beiden erstgenannten  
15     Schichten einen auf der Rohraußenwand des Geschützes aufliegenden Innenmantel (12) und die weiteren Schichten einen auf den Innenmantel auswechselbar aufschiebbarer Außenmantel (11) bilden.
- 20     3. Hülle nach Anspruch 1 oder 2,     g e k e n n z e i c h n e t     d u r c h     eine erste wärmeisolierende Schicht, bestehend aus einer oder mehreren, vorzugsweise zwei, Lagen einer auf die Rohraußenwand mit einem Kleber (2) aufgebracht, Keramikfaser (3), über die ein temperaturbeständiger Kunststoffschlauch (4) aufgeschoben und dann  
25     durch Wärmeeinwirkung geschrumpft ist.
- 30     4. Hülle nach einem der Ansprüche 1 bis 3,     g e k e n n z e i c h n e t     d u r c h     ein über die erste wärmeisolierende Schicht geschobenes, außen konisches Aluminiumrohr (6) als erste wärmeleitende Schicht, das mit der wärmeisolierenden Schicht durch eine Silikon-schaumschicht (5) luftspaltfrei verbunden ist.

5. Hülle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, g e k e n n -  
z e i c h n e t d u r c h einen im Bereich des  
konischen Teils des Geschützrohres, vorzugsweise unter  
Vorspannung, auf die erste wärmeisolierende Schicht ge-  
5 wickelten Aluminiumdraht (7) als erste wärmeleitende  
Schicht, dessen Oberfläche mit einem Kleber (8) oder  
einem temperaturbeständigen Kunststoff-Schrumpfschlauch  
abgedeckt ist.
- 10 6. Hülle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, g e k e n n -  
z e i c h n e t d u r c h ein zylindrisches Aluminium-  
rohr (10) als zweite wärmeleitende Schicht mit einer  
konischen Innenwandauskleidung (9) aus Silikonschaum-  
stoff als zweite wärmeisolierende Schicht, wobei die  
15 Konizität der Innenwandauskleidung (9) der Konizität des  
Aluminiumrohres (6) bzw. des Aluminiumdrahtes (7) der  
ersten wärmeleitenden Schicht entspricht.
- 20 7. Hülle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, g e k e n n -  
z e i c h n e t d u r c h ihre Unterteilung in einen  
hinteren Teil zwischen Geschützrohrführungsbuchse (13) und  
Rauchabsauger (14) und einen vorderen Teil zwischen Rauch-  
absauger und Rohrmündung.
- 25 8. Hülle nach einem der Ansprüche 1 bis 7, g e k e n n -  
z e i c h n e t d u r c h Lagerung des Außenmantels  
(11) zwischen Rohransätzen, z.B. einerseits gegen eine  
Ringfläche der Geschützrohrführungsbuchse (13), anderer-  
seits gegen eine Ringfläche des Rauchabsaugers (14).



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**